



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 05 421 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**D 01 G 9/00**  
D 01 G 31/00  
G 01 J 1/10  
G 01 J 3/46  
G 05 B 13/00

②1 Aktenzeichen: 195 05 421.0  
②2 Anmeldetag: 19. 2. 95  
④3 Offenlegungstag: 22. 8. 96

DE 195 05 421 A 1

⑦1 Anmelder:  
Hergeth, Hubert, Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., 52062  
Aachen, DE

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤4 Verfahren zur Optimierung von Farbauswertungen an Erkennungssystemen für Fremdfasern und Partikel in Faserverarbeitungsanlagen

⑤7 Verfahren zur Optimierung von Farbauswertungen an Erkennungssystemen für Fremdfasern und Partikel in Faserverarbeitungsanlagen. Die Fremderkennungen werden in Intervallen gemessen und mit Grenzwerten verglichen. In Abhängigkeit vom Vergleich wird die Empfindlichkeit beeinflusst.

DE 195 05 421 A 1

## Beschreibung

Seit etwa 10 Jahren sind Versuche bekannt, mittels Kamerasystemen und Auswertungen, Fremdfasern in Faserverarbeitungslinien zu erkennen und auszuscheiden. Seit einem Jahr kommt ein System zum Einsatz, bei dem die Erkennung und Auswertung statt durch Kameras mittels einer Vielzahl individueller Farbsensoren erfolgt, die über die Breite eines Bearbeitungsschachtes verteilt sind. In beiden Systemen muß zuerst dem Auswertsystem eine Farbe der "guten" Baumwolle eingegeben werden. Dies geschieht entweder durch Festlegen der "gut" Farbe mittels Parametern für die Grundfarben (Rot, Grün, Blau) und Helligkeit, oder durch automatisches Einlesen der "gut" Farbe von einem Normmaterial, das sich vor den Sensoren befindet. In der Kamera werden die empfangenen Signale auf einer fotosensitiven Matrix von z. B.  $582 \times 512$  Bildpunkten ausgewertet. Mehrere Bildpunkte können zu einem Auswertepunkt zusammengefaßt werden. Diese Auswertepunkte können dann wie die Farbsensorauswertungen des neuen Systems behandelt werden. Das hier zu beschreibende Verfahren kann auf beide Systeme angewendet werden.

Wesentliche Probleme der Fremdfasererkennung sind die Beleuchtung und Verschmutzung z. B. durch Staub im Bereich der Auswertung. Die Beleuchtung ist, durch die ungleiche Lichtverteilung einer Lichtquelle auf ein großes Gebiet, nicht für alle Sensorpunkte gleich. Dadurch ist die Erkennung von Fremdteilen durch die Sensoren unterschiedlich. Um Fehlauflösungen zu vermeiden muß für einige Sensoren der Toleranzbereich für "gut" Fasern erhöht werden. Wird der Toleranzbereich für alle Sensoren vergrößert, besteht die Gefahr, daß "Fremd" Partikel im Faserstrom unerkannt bleiben. Das gleiche gilt für kleine Staubaussammlungen im Bereich zwischen der Linse und den Fasern, oder kleine Flocken. Es müssen einige Sensorpunkte eine etwas größere Toleranz besitzen, aber es ist erstrebenswert, die Toleranzbereiche möglichst für viele Sensorpunkte klein zu halten.

Es ist denkbar, alle Sensorpunkte in kurzen Zeitabständen zu überprüfen und die Toleranzwerte individuell neu festzulegen. Dies ist sehr aufwendig. In der Praxis setzt man die Toleranzbreite für alle Meßpunkte zu weit, was zu einer nicht optimalen Erkennung führt. Aufgabe der Erfindung ist es, für die Farberkennung in Faserverarbeitungslinien ein Verfahren zu schaffen, das automatisch die Toleranzen an den Erkennungspunkten optimiert, um somit eine bessere Erkennung zu gewährleisten. Da durch die unterschiedliche Ausleuchtung und durch Staub und Flocken am stärksten die Helligkeitswerte beeinflusst werden, wird das Verfahren beschrieben für die Beeinflussung der Toleranzgrenzen für die Helligkeitsauswertung. Es läßt sich aber auch für die Toleranzen der Farbauswertung (Rot, Grün, Blau) anwenden.

Bei dem Verfahren werden die pro Sensorpunkt, bei vorbestimmten Produktionsmengen, getätigten Fremdfasererkenntnisse festgestellt und mit auf Grund von Erfahrungen festgestellten Grenzwerten verglichen. Überschreiten die Erkenntnisse die Grenzwerte, wird der Toleranzbereich erweitert, um Fehlererkenntnisse auf Grund von Lichteinflüssen oder Staub zu vermeiden. Treten in einer bestimmten Produktionsmenge deutlich weniger Erkenntnisse auf, wird der Toleranzbereich verringert, um so Fremdpartikel besser erkennen zu können. Die Erweiterung und Verringerung kann stufenweise erfolgen. Es können bei großen Abweichun-

gen von den Erfahrungswerten mehrere Stufen übersprungen werden, oder die neuen Toleranzbereiche auf Grund des Verhältnisses von Fremdpartikelerkennung zu den Erfahrungswerten errechnet werden.

Im Folgenden ein Zahlenbeispiel:

Ein Sensorpunkt kann die gemessene Helligkeit als einen Wert zwischen 0 und 1024 anzeigen. Der "Gut" Wert wird z. B. mit 480 festgelegt. Die Abstufung der Toleranzweite beträgt als maximale Möglichkeit  $\pm 300$  und als minimale Möglichkeit  $\pm 30$ . Es können 10 Toleranzweiten gestuft werden. Es ist auch möglich das Toleranzfeld unterschiedlich für Plus und Minus Bereiche aufzubauen (z. B. von  $-100$  bis  $+250$ ).

Ein Fremdpartikel gilt als erkannt, wenn die Helligkeitswerte außerhalb des erlernten Wertes  $+/-$  des Toleranzbereiches liegt (z. B. ein Wert von 179 oder 790 bei Toleranz 300 und "Gut" Wert 480). Zur Messung der produzierten Menge kann die Produktionszeit als äquivalent genommen werden. Erfolgen in 10 Stunden Produktionszeit an einem Sensorpunkt keine Erkenntnisse, wird das Toleranzfeld verkleinert (z. B. von  $\pm 300$  auf  $\pm 270$ ). Erfolgen in weiteren 10 Stunden keine Erkenntnisse wird das Toleranzfeld weiter auf  $\pm 240$  verkleinert. Eine Verringerung des Toleranzfeldes erfolgt nicht, wenn z. B. in 10 Stunden eine Anzahl von Erkenntnissen unter einem festgelegten Grenzwert von z. B. 1—5 Erkenntnissen erfolgt. Die Erkennung arbeitet mit dem Toleranzfeld, solange die Erkenntnisse 1—5 pro Stunde betragen. Erfolgen mehr als 5 Erkenntnisse in 10 Stunden ist zu vermuten, daß die Anlage zu empfindlich ist und es wird das nächst größere Toleranzfeld vom Computer ausgewählt (z. B. von  $\pm 150$  auf  $\pm 180$ ). Die automatische Umstellung erfolgt immer erst nach Ablauf des Zeitzyklus. Falls eine unerwartet hohe Anzahl von Fremdteilen in dem Faserstrom ist, werden diese mit hoher Empfindlichkeit erkannt.

Es kann eine zusätzliche Routine eingebaut werden, die eine kleinere Produktionsmenge überwacht. Dies ist insbesondere bei Neueinstellungen hilfreich. Hier wird in einer kurzen Zeit ein sehr hoher Ausschleusewert beobachtet. Werden z. B. 100 Detektionen in 5 Minuten festgestellt, wird das Toleranzfeld um eine Stufe erweitert.

Die Produktionsmengen könne über die Zeit, externe Wertvorgaben oder die Messung der Umdrehung von Förderwalzen bestimmt werden.

Mit dem aufgezeigten Verfahren können die Sensorpunkte immer im optimalen Toleranzbereich arbeiten, ohne das ein manuelles Nachstellen erforderlich ist, und so besser Fremdpartikel aus dem Faserstrom ausgeschieden werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Optimierung von Erkennungssystemen für Fremdpartikel in Faserverarbeitungsanlagen, dadurch gekennzeichnet, daß die Erkenntnisse von Fremdpartikeln einzelner Sensorpunkte während eines Intervalls summiert werden und die Summe mit der einem Intervall zugeordneten, vorgegebenen Grenzwerten verglichen werden und bei Überschreitung eines bestimmten Grenzwertes die Empfindlichkeit der Auswertung des Sensorpunktes automatisch eingestellt wird, so daß sie weniger sensibel auf Farbe oder Helligkeitsabweichungen von einem bestimmten "Gut" Wert reagiert und bei Unterschreitung eines vorbestimmten Grenzwertes die Auswertung des Sen-

sorpunktes so eingestellt wird, daß sie empfindlicher auf Farb- oder Helligkeitsabweichungen reagiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1), dadurch gekennzeichnet, daß ein Sensorpunkt aus einer Fotozelle, mehreren Fotozellen mit unterschiedlichen Filtern, oder aus mehreren benachbarten Pixeln eines CCD-Matrix Sensors oder benachbarten Pixeln einer Zeilenkamera besteht, die für eine gemeinsame Auswertung auf Farb- oder Grauwertabweichungen in den zu untersuchenden Fasern zusammengefaßt werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Intervall durch eine vorbestimmte Produktionsmenge, eine Produktionszeit, eine vorgegebene Zeitspanne, eine Lauflänge, Umdrehungszahlmessung oder ein externes Signal bestimmt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für Farbe und Helligkeitsempfindlichkeitsbeeinflussung verschiedene Intervalle und/ oder Grenzwerte verwendet werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Vergleich der gemessenen Farbe und Helligkeit mit den Grenzwerten digital erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkung der Sensibilität zeitlich nach dem Intervall, in dem die Erkennungen außerhalb des Grenzwertes lag, erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mit mehreren unterschiedlichen Intervallen und Grenzwerten gleichzeitig ein Punkt überwacht wird.

- Leerseite -